

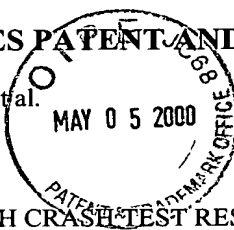
IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Yves NAOUMENKO, et al.

SERIAL NO: 09/498,363

FILED: February 4, 2000

FOR: LAMINATED GLAZING WITH HIGH CRASH TEST RESISTANCE



GAU: 1774

EXAMINER:

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS  
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
FRANCE	99 01407	February 5, 1999

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and  
(B) Application Serial No.(s)
  - ☐ are submitted herewith
  - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

RECEIVED  
MAY - 9 2000  
TC 1700 MAIL ROOM

Respectfully Submitted,

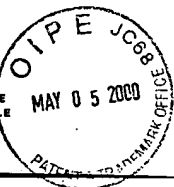
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

*Surinder Sachar*

Gregory J. Maier  
Registration No. 25,599

Surinder Sachar  
Registration No. 34,423

Fourth Floor  
1755 Jefferson Davis Highway  
Arlington, Virginia 22202  
Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 11/98)



# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 2 8 JAN. 2000

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

RECEIVED  
MAY - 8 2000  
TC 1700 MAIL ROOM

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04  
Télécopie : 01 42 93 59 30

ETABLISSEMENT PUBLIC NATIONAL

CRÉE PAR LA LOI N° 51-444 DU 19 AVRIL 1951



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

# BREVET D'INVENTION, CERTIFICAT D'UTILITE

Code de la propriété intellectuelle-Livrr



## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

Confirmation d'un dépôt par télécopie ☐

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

<p>DATE DE REMISE DES PIÈCES <b>5.2-99</b></p> <p>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL <b>99 01407</b></p> <p>DÉPARTEMENT DE DÉPÔT <b>75</b></p> <p>DATE DE DÉPÔT <b>05 FEV. 1999</b></p>		<p>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</p> <p><b>MONSIEUR JEAN-PIERRE LEBAS</b> <b>SAINT-GOBAIN RECHERCHE</b> <b>39, QUAI LUCIEN LEFRANC</b> <b>93300 AUBERVILLIERS</b></p> <p>n° du pouvoir permanent    références du correspondant    téléphone</p> <p><b>422-5/S.006</b>    <b>PL 2 1999007 FR</b>    <b>01 48 39 59 53</b></p>	
<p>2 DEMANDE Nature du titre de propriété industrielle</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> brevet d'invention    <input type="checkbox"/> demande divisionnaire</p> <p><input type="checkbox"/> certificat d'utilité    <input type="checkbox"/> transformation d'une demande de brevet européen</p> <p><input type="checkbox"/> demande initiale</p> <p>Établissement du rapport de recherche    <input type="checkbox"/> différé    <input checked="" type="checkbox"/> immédiat</p> <p>Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance    <input type="checkbox"/> oui    <input checked="" type="checkbox"/> non</p> <p>Titre de l'invention (200 caractères maximum)</p> <p><b>VITRAGE FEUILLETE A TENUE ELEVEE AUX CRASH-TESTS</b></p>			
<p>3 DEMANDEUR (S)    n° SIREN    code APE-NAF</p> <p>Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination</p> <p><b>SAINT-GOBAIN VITRAGE</b></p> <p>Forme juridique</p> <p><b>SOCIETE ANONYME</b></p> <p>Nationalité (s)</p> <p><b>FRANCAISE</b></p> <p>Adresse (s) complète (s)</p> <p><b>18, AVENUE D'ALSACE</b> <b>92400 COURBEVOIE</b></p> <p>Pays</p> <p><b>FRANCE</b></p>			
<p>4 INVENTEUR (S) Les inventeurs sont les demandeurs    <input type="checkbox"/> oui    <input checked="" type="checkbox"/> non    En cas d'insuffisance de place, poursuivre sur papier libre <input type="checkbox"/></p> <p>Si la réponse est non, fournir une désignation séparée</p>			
<p>5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES    <input type="checkbox"/> requise pour la 1ère fois    <input type="checkbox"/> requise antérieurement au dépôt : joindre copie de la décision d'admission</p>			
<p>6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE</p> <p>pays d'origine    numéro    date de dépôt    nature de la demande</p>			
<p>7 DIVISIONS antérieures à la présente demande    n°    date    n°    date</p>			
<p>8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (nom et qualité du signataire - n° d'inscription)</p> <p><b>JEAN-PIERRE LEBAS</b> <b>POUVOIR 422-5/S.006</b></p>		<p>SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION    SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI</p> <p></p>	

**INPI**INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE**DÉSIGNATION DE L'INVENTEUR**

(si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

**DEPARTEMENT DES BREVETS**

26bis, rue de Saint-Petersbourg

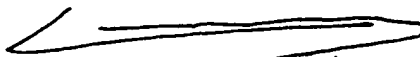
75800 Paris Cédex 08

Tél. : 01 53 04 53 04 - Télécopie : 01 42 93 59 30

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

PL2 1999007 FR

9901407

**TITRE DE L'INVENTION : VITRAGE FEUILLETE A TENUE ELEVEE AUX CRASH-TESTS****LE(S) SOUSSIGNÉ(S)****SAINT-GOBAIN VITRAGE  
18, AVENUE D'ALSACE  
92400 COURBEVOIE****DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S)** (indiquer nom, prénoms, adresse et souligner le nom patronymique) :**NAOUMENKO YVES  
9, RUE DU VAL  
45460 BRAY EN VAL****COLIN EMMANUEL  
19, RUE DE FOURNELLERIE  
45600 SULLY SUR LOIRE****NOTA : A titre exceptionnel, le nom de l'inventeur peut être suivi de celui de la société à laquelle il appartient (société d'appartenance) lorsque celle-ci est différente de la société déposante ou titulaire.**Date et signature (s) du (des) demandeur (s) ou du mandataire **LE 5 FEVRIER 1999****LEBAS JEAN-PIERRE  
POUVOIR 422-5/S.006**

10 La présente invention concerne un type particulier de vitrages feuilletés, ayant de multiples applications notamment dans le bâtiment, les véhicules de transport ou le mobilier urbain.

Ces vitrages peuvent être définis comme des empilements dont une partie au moins de la surface présente la transparence requise, et qui  
15 comprennent des feuilles reliées les unes aux autres au moyen de couches adhésives intercalaires, les bords de deux de ces feuilles au moins étant décalés l'un par rapport à l'autre.

Les vitrages feuilletés utilisés par exemple comme pare-brise de véhicule automobile, consistent le plus souvent en deux feuilles de verre  
20 collées par l'intermédiaire d'une couche adhésive de polyvinylbutyral (PVB). En général, le remplacement d'une feuille de verre monolithique par un vitrage feuilleté répond à des exigences bien connues de sécurité ; en effet, quand un pare-brise feuilleté se brise, les morceaux de verre restent collés sur l'intercalaire adhésif, et ainsi les projections d'éclats de verre, en  
25 particulier en direction des occupants, sont diminuées voire supprimées. D'autres structures feuilletées transparentes également bien connues, en général plus complexes et épaisses, sont par exemple destinées aux fonctions de blindage, anti-pénétration (protection des biens), protection ballistique (pare-balles, anti-éclats) ; en plus des matériaux cités  
30 précédemment, ces structures peuvent comprendre des feuilles de polymères tels que polyméthacrylate de méthyle (PMMA), polycarbonate (PC) et, en tant qu'adhésif, de polyuréthane (PU).

Selon une particularité commune aux vitrages feuilletés de l'invention, les bords des deux de leurs feuilles constitutives au moins sont décalés l'un par rapport à l'autre. Les exigences auxquelles répond cette configuration sont de divers ordres. Le décalage des bords libère un  
5 espace en périphérie du feuilleté. Cet espace peut être mis à profit pour l'insertion de fonctions telles que moyens de connexion électrique pour réseaux de fils chauffants ou antenne ... Dans la plupart des formes de réalisations intéressantes de l'invention, le feuilleté présente un amincissement périphérique. Cette caractéristique permet de le monter  
10 affleurant dans une carrosserie profilée pour un montage également affleurant d'une feuille de verre monolithique d'épaisseur maximale pourtant inférieure. Ainsi est-il possible, dans la mise en forme des contours de baies d'une carrosserie, par emboutissage ou techniques similaires, de fixer initialement une profondeur uniforme pour la totalité  
15 du véhicule.

Le décalage des bords d'au moins deux feuilles constitutives dans un feuilleté procure cependant une moins bonne tenue aux crash-tests. Ceux-ci consistent, de manière connue, à faire heurter un obstacle par un véhicule dans des conditions normalisées. La tenue d'un vitrage aux  
20 crash-tests est d'autant meilleure que celui-ci ne se désolidarise pas de son cadre sur une proportion importante de sa périphérie. Il importe en effet qu'en cas d'accident, le pare-brise feuilleté reste en place, maintenu autant que possible dans son cadre, offrant ainsi une certaine protection aux passagers vis-à-vis d'objets provenant de l'extérieur du véhicule.

25 La présente invention vise à améliorer la tenue aux crash-tests d'un vitrage feuilleté présentant par ailleurs au moins deux feuilles constitutives à bords décalés procurant les avantages exposés précédemment dans le domaine de la fabrication des carrosseries.

A cet effet, l'invention a pour objet un vitrage feuilleté comprenant au  
30 moins une première feuille et une seconde feuille reliées l'une à l'autre par une couche adhésive intercalaire, la première feuille étant débordante par rapport à la seconde, caractérisé en ce que la couche adhésive intercalaire

s'étend sur une partie au moins du débord de la première feuille, et en ce que le débord de la couche adhésive intercalaire ainsi constitué est au moins en partie recouvert d'un élément intermédiaire apte à coller sur le vitrage ou ses éléments constitutifs et sur la carrosserie par l'intermédiaire d'une colle de montage. On constate que cette mesure permet de renforcer de manière parfaitement satisfaisante la liaison du vitrage à son cadre, en particulier dans les situations de chocs.

La première feuille est avantageusement en verre flotté, éventuellement trempé, recuit ou renforcé chimiquement, en fonction des propriétés souhaitées dans chaque application. Les propriétés essentielles mises à profit dans le choix du verre flotté sont les propriétés optiques et la rigidité.

Ces propriétés rendent l'emploi de ces matériaux tout aussi recommandable dans la constitution de la seconde feuille. Toutefois, celle-ci peut également être constituée de polymères transparents, tels que polycarbonate (PC) ou polyméthacrylate de méthyle (PMMA).

Les matériaux utilisables pour la couche adhésive intercalaire sont les adhésifs habituels dans ce type d'application. On citera l'emploi connu de polyvinylbutyral (PVB) quand la seconde feuille est en verre, et de polyuréthane (PU) quand elle est en polycarbonate (PC), les polymères PVB et PC étant en effet peu compatibles.

La nature de la colle de montage est également usuelle ; on en citera comme exemple le polyuréthane (PU).

Bien entendu, le vitrage feuilleté de l'invention peut de plus comprendre les couches ou empilements fonctionnels usuels : une couche hydrophobe/oléophobe ou hydrophile/oléophile, éventuellement photocatalytique et anti-salissures à l'extérieur, une couche ou un empilement réfléchissant, ou au contraire antireflet, un empilement à effet thermique, soit anti-solaire limitant la transmission de chaleur provenant du rayonnement solaire à l'intérieur d'un bâtiment ou d'un véhicule, soit bas-émissif limitant la transmission de chaleur stockée à l'intérieur d'un bâtiment ou d'un véhicule vers un extérieur froid, une couche de décor.

Un réseau de fils conducteurs chauffants ou antenne est susceptible d'être noyé de manière connue au sein de la couche adhésive intercalaire ; un film semi-conducteur peut également être intercalé dans le feuilleté. Ce film semi-conducteur est par exemple constitué d'oxydes métalliques sous-stoechiométriques et/ou dopés tels que décrits dans la demande FR 2 695 117 : oxyde d'indium dopé à l'étain (ITO), oxyde de zinc dopé à l'indium (ZnO:In), au fluor (ZnO:F), à l'aluminium (ZnO:Al) ou à l'étain (ZnO:Sn) et l'oxyde d'étain dopé au fluor (SnO<sub>2</sub>:F). A ce groupe de matériaux s'ajoute l'oxyde d'étain dopé antimoine (pentavalent ou tétravalent) SnO<sub>2</sub>:Sb. Ces films semi-conducteurs peuvent être chauffants et utilisés pour le dégivrage et le désembuage ; ils présentent en outre des propriétés de réflexion dans l'infrarouge, notamment de basse émissivité.

De plus, des couches et feuilles supplémentaires peuvent être superposées à la surface libre de la seconde feuille. Il peut s'agir d'une simple feuille de polycarbonate ou d'un empilement dont la surface libre, après superposition à la seconde feuille, est constituée d'une telle feuille de polycarbonate. Cet empilement peut comprendre en outre par exemple une alternance de feuilles de verre et couches de PVB, ainsi qu'une couche de PU dont la fonction consiste en l'adhésion à la feuille de PC de la surface libre. Ce type de structure est employé à des fins de protection ballistique dans des feuilletés pare-balles et anti-éclats.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, le débord de la couche adhésive intercalaire est totalement recouvert de l'élément intermédiaire. En effet, ce dernier a une fonction de protection de l'adhésif vis à vis des éléments avec lesquels il est susceptible d'entrer en contact, tels que l'eau.

De plus, l'adhésion de la colle de montage à l'adhésif est faible et/ou peu durable selon les cas, et le recouvrement de l'adhésif par l'élément intermédiaire permet d'y remédier en limitant, voire en supprimant l'interface colle de montage-adhésif.

L'invention comporte par ailleurs deux variantes relativement à une autre caractéristique : l'élément intermédiaire peut ou non pénétrer sous



la seconde feuille. Le fait que l'élément intermédiaire pénètre sous la seconde feuille a pour conséquences une amélioration notable de la tenue du vitrage aux crash-tests, ainsi qu'une meilleure protection de l'adhésif vis-à-vis de l'eau et similaires, dans la région du bord de la seconde feuille.

5 En revanche, la réalisation de cette configuration n'est pas des plus simples.

C'est pourquoi, il peut être préféré que l'élément intermédiaire ne pénètre pas sous la seconde feuille, d'autant qu'une tenue améliorée aux crash-tests, susceptible de satisfaire aux différentes règles d'agrémentation nationales, peut également être atteinte dans ces conditions.

Selon d'autres caractéristiques pouvant entraîner une amélioration de la tenue aux crash-tests :

- la contrainte en traction de l'élément intermédiaire, déterminée  
15 conformément à la norme ISO 527, est au moins égale à 10.000 MPa, de préférence à 15.000 MPa ;

- le collage de l'élément intermédiaire sur la couche adhésive intercalaire correspond à une mesure de l'essai de pelage à 90° d'au moins 5 daN/cm, de préférence d'au moins 7 daN/cm.

20 Avantageusement, l'élément intermédiaire est imperméable à l'eau vis à vis de laquelle il protège la couche adhésive ; à cette fin, la porosité du matériau qui le constitue correspond à une reprise en eau au plus égale à 30 g/jour/m<sup>2</sup>, de préférence à 18 g/jour/m<sup>2</sup>, lorsque ledit matériau se trouve sous forme d'une nappe de 3 mm d'épaisseur.

25 Deux modes de fixation du vitrage feuilleté de l'invention à la carrosserie sont préférés.

Selon le premier, la colle de montage est en contact avec la carrosserie d'une part, l'élément intermédiaire et la première feuille d'autre part. Autrement dit, la colle de montage est positionnée à la fois sur la  
30 partie du débord de la couche adhésive recouverte par l'élément intermédiaire et sur la face interne - orientée vers le coeur du vitrage feuilleté - du débord de la première feuille.

Selon le second mode de fixation, la colle de montage est en contact avec l'élément intermédiaire mais pas avec la première feuille.

Des matériaux s'avérant particulièrement appropriés pour constituer l'élément intermédiaire sont métalliques tels que l'aluminium, l'acier inoxydable, ou des résines du type époxy, phénolique, polyester insaturé contenant des charges de renforcement, par exemple des fibres de verre, fibres organiques, notamment fibres de carbone, de polyamide aromatique. Cependant, on choisit de préférence parmi ceux-ci des matériaux non-conducteurs d'électricité, notamment en présence d'accessoires fonctionnels électriques tels qu'un réseau de fils chauffants, afin de ne pas en perturber le fonctionnement.

Par ailleurs, l'invention a également pour objet l'application du vitrage feuilleté décrit ci-dessus en tant que pare-brise de véhicule automobile présentant une tenue élevée aux crash-tests.

L'invention est maintenant illustrée en référence à la figure unique, qui est une représentation schématique en coupe partielle d'un vitrage feuilleté conforme à l'invention monté sur une carrosserie.

Le vitrage feuilleté comprend une première feuille de verre flotté (1) de 6 mm d'épaisseur et une seconde feuille (2) du même matériau, de 12 mm d'épaisseur. Les feuilles (1) et (2) sont reliées l'une à l'autre par une couche (3) de 1,14 mm d'épaisseur de PVB.

La feuille (1) est débordante par rapport à la feuille (2) et la couche (3) s'étend sur une partie du débord de la feuille (1).

Un élément intermédiaire (4) en résine époxy renforcée de fibres de verre, de 0,25 mm d'épaisseur, recouvre la totalité du débord de la couche (3) en pénétrant sous la seconde feuille (2).

La partie de l'élément intermédiaire (4) située sous la seconde feuille (2) est noyée dans la couche (3).

Le vitrage feuilleté est fixé à la carrosserie (5) au moyen d'une colle polyuréthane (6) positionnée à la fois sur l'élément intermédiaire (4) et la face interne du débord de la première feuille (1).

Un joint d'étanchéité et d'esthétique (7) en élastomère éthylène-

propylène-monomère diénique (EPDM) recouvre le chant de la première feuille (1) et la surface de la carrosserie (5).

Selon une variante de ce mode de réalisation, une propriété pare-balles et anti-éclats est conférée à ce vitrage en remplaçant la seconde  
5 feuille (2) décrite ci-dessus par une feuille de verre flotté de 6 mm d'épaisseur, à laquelle on superpose une feuille de polycarbonate de 3 mm d'épaisseur, avec interposition d'une couche adhésive de polyuréthane.

Les pare-brise ainsi formés ont beaucoup moins tendance, en cas d'accident, à se désolidariser de la baie de carrosserie à laquelle ils sont  
10 fixés, que les pare-brise comportant deux feuilles à bords décalés, mais par ailleurs non conformes à l'invention.

## REVENDICATIONS

1. Vitrage feuilleté destiné à être adapté sur une carrosserie (5) et comprenant au moins une première feuille (1) et une seconde feuille (2) reliées l'une à l'autre par une couche adhésive intercalaire (3), la première  
5 feuille (1) étant débordante par rapport à la seconde (2), **caractérisé en ce que** la couche adhésive intercalaire (3) s'étend sur une partie au moins du débord de la première feuille (1), et en ce que le débord de la couche adhésive intercalaire (3) ainsi constitué est au moins en partie recouvert d'un élément intermédiaire (4) apte à coller sur le vitrage ou ses éléments  
10 constitutifs (3) et sur la carrosserie (5) par l'intermédiaire d'une colle de montage (6).

2. Vitrage feuilleté selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le débord de la couche adhésive intercalaire (3) est totalement recouvert de l'élément intermédiaire (4).

15 3. Vitrage feuilleté selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'élément intermédiaire (4) ne pénètre pas sous la seconde feuille (2).

4. Vitrage feuilleté selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'élément intermédiaire (4) pénètre sous la seconde feuille (2).

5. Vitrage feuilleté selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé**  
20 **en ce que** la contrainte en traction de l'élément intermédiaire (4), déterminée conformément à la norme ISO 527, est au moins égale à 10.000 MPa, de préférence au moins égale à 15.000 MPa.

6. Vitrage feuilleté selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le collage de l'élément intermédiaire (4) sur la couche adhésive  
25 intercalaire (3) correspond à une mesure de l'essai de pelage à 90° d'au moins 5 daN/cm, de préférence d'au moins 7 daN/cm.

7. Vitrage feuilleté selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la porosité du matériau constituant l'élément intermédiaire (4) correspond à une reprise en eau au plus égale à 30 g/jour/m<sup>2</sup>, de  
30 préférence à 18 g/jour/m<sup>2</sup>, lorsque ledit matériau se trouve sous forme d'une nappe de 3 mm d'épaisseur.

8. Vitrage feuilleté selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé**

**en ce que** la colle de montage (6) est en contact avec l'élément intermédiaire (4) et la première feuille (1).

9. Vitrage feuilleté selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la colle de montage (6) est en contact avec l'élément  
5 intermédiaire (4), mais pas avec la première feuille (1).

10. Vitrage feuilleté selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** l'élément intermédiaire (4) est métallique tel qu'en aluminium, acier inoxydable, ou constitué de résine du type époxy, phénolique, polyester insaturé contenant des charges de renforcement telles que fibres  
10 de verre, fibres organiques, notamment fibres de carbone, de polyamide aromatique.

11. Vitrage feuilleté selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'élément intermédiaire (4) n'est pas conducteur d'électricité.

12. Application d'un vitrage selon l'une des revendications 1 à 11,  
15 en tant que pare-brise automobile à tenue élevée aux crash-tests.

FIG 1

